

放射線의 産業利用을 極大化

—原子力研究所 4個年 계획으로 加工處理 시설세워—

原子力を 산업에 이용하기 위한 大單位放射線加工處理 시험시설이 우리나라에 세워진다.

韓國原子力研究所(소장 尹容九박사)는 국제연합개발계획(UNDP)의 특별기금 약 50만 달러의 지원과 내자 약 3억원을 들여 올해부터 4개년 계획으로 이 시험 시설을 세워 운영키로 했다.

이 「매머드」시설이 세워지면 放射線加工기술의 연구개발 및 이의 活用이 활발해져 國內産業에 寄與도가 클 것으로 전망되고 있다.

특히 관계자들은 輸出立國을 指向하고 있는 國內工業발전에도 莫大한 힘이 될 것이라 말하고 있는데 이 放射線加工처리 시험시설의 설치에 관한 전모를 살펴보면 다음과 같다. (편집부)

우리나라에서도 原子力을 산업에 이용하는 사업이 본격적으로 이뤄지게 되었다. 韓國原子力研究所(所長 尹容九박사)는 국제原子力機構(IAEA)의 적극적인 협력으로 국제연합 개발계획(UNDP)의 특별기금 약 50만「달러」를 지원받고, 여기에 국내 대충자금 약 3억원을 투입하여 올해부터 4개년 계획으로 大單位 放射線加工處理 시험시설을 세우고 운영한다.

IAEA를 執行機關으로 하는 이 「매머드」계획은 최근(7월초) 科技處와 UNDP와의 자금지원 협정이 정식으로 맺어짐으로서 실현을 보게되었다.

이 시설이 세워지면 국내 산업에 직결되는 放射線加工기술이 크게 개발되어 활용되며, 따라서 輸出立國을 내세우고 있는 현실정에 비추어 국내 공업발전에도 막대한 기여를 하게 될 것이다.

1. 사업 내용

UNDP 기금에 의해 들어오는 시설은 10만「큐리」짜리 大單位 放射線 照射장치(照射源「코발트」60)와 30만 電子「볼트」(300 KeV) 電子線 加速장치의 두가지이다. 국내 초유의 大單位 放射線 照射장치인 10만「큐리」짜리 「코발트」60 「감마」線源시설은 의약품 등의 滅菌과 強化木材의 개발에 특히 중점적으로 활용되며, 300KeV電子線 加速장치는 미장합판의 표면처리와 織物의 품질개선 등에 이용된다.

2. 사업 목적

UNDP 기금에 의한 대한민국 정부 사업인 이 계획은 放射線 加工處理 시험시설을 세워 放射線 加工기술을 산업에 도입하여 활용하는 발판을 마련해 주는 데에 목적이 있다. 즉 放射線 加工기술의 응용범위를 제조공업에 널리 확장, 활용시키자는 것이다.

특히 放射線 加工 기술을 의약품의 滅菌에 응용하는 것은 국민보건 향상에 이바지한다는 중요한 목적을 지닌 것이다. 그리고 強化木材의 제조와, 塗裝合板의 표면처리 기술개발, 織物의 품질개선등은 해외 수출시장 개척에 큰 몫을 차지하게 될 것이다.

따라서 이 사업의 우선목적은 첫째, 의약품재와 의약품의 멸균기술을 개발하여, 국내 제조업체로 하여금 활용토록 한다는 것과 둘째, 放射線에 의한 強化木材의 제조기술을 체계적으로 개발하며 셋째, 放射線 重合反應 기술에 따라 合板제조 과정에서 나오는 잔류물을 효과적으로 이용하는 데에 있다. 즉 放射線을 이용한 加工기술이 경제적·기술적으로 대단히 유익하다는 것을 산업계에 널리 알리자는 것이다.

이밖에 放射線 技術에 의한 새 품종의 개발, 照射장치의 설계·건설·운전을 통한 전문기술자 양성에도 사업목적이 있다. 따라서 이 사업은 UNDP나 한국정부가 충분히 투자할만한 가치가 있는 것이라 할 수 있다.

3. 예산 사용

이 사업을 위한 예산 규모는 이미 확보되어 있는 UNDP기금 47만 5천「달러」(약 1억 8천만원)와 정부투자 3억 4천만원이다. UNDP기금은 10만「큐리」放射線照射장치 도입에 30만「달러」, 300KeV電子線加速장치 도입에 6만「달러」, 전문기술자 양성을 위한 해외훈련에 2만 5천「달러」가 쓰여진다. 정부투자액은 放射線 照射장치의 부대시설 건설에 주로 사용된다.

4. 사업 계획

大單位 放射線 加工시험시설은 74년 4월 착수, 75년 6월 완공할 계획이다. 건립장소는 한국原子力연구소 경내로 예정하고 있다. 시험시설은 76년 1월 시운전에 들어가며, 76년 6월 운전

책임이 IAEA로부터 한국측으로 이관된다. 한편 시판법시설의 효과적인 운전과 운영을 위해 11명의 전문기술자를 특별 훈련할 계획도 마련되어 있다. 즉 방사공학 5명, 방사선화학 4명, 방사선 생물학 2명을 계획기간중 해외훈련시킬 계획이다.

5. 사업추진 경위

올해부터 착수되는 이 사업은 6년 작업끝에 정식 출범하게 된 것이다. 68년 3월 科技處는 UNDP특별기금에 의한 "放射線 加工처리 시범시설"을 세우기로 하고 그 계획을 69년 5월 확정 마련했다. 69년 10월 科技處는 71년도 UNDP 申請사업중 이 사업이 우선순위 1위임을 IAEA와 UNDP에 통보했고, 아울러 70년 7월 經濟企劃院의 동의를 얻게 되었다. 당시 이 사업에 割當된 UNDP 특별기금은 46만 5천「달러」였다. 10만「큐리」放射線 照射장치와 150KeV電子線 加速장치의 도입에 따른 기금 배정이었다.

그러나 塗膜硬化와 織物の 품질개선 연구를 효과적으로 수행하자면 최소한 300KeV電子線 加速장치를 도입해야 하므로 이를 위해 UNDP에 1만「달러」를 追加배정해 달라고 요청, 지난 5월초 UNDP가 이를 결정함으로써 UNDP 총 투자액은 47만 5천「달러」가 되었다.

6. 현재의 실정

한국原子力研究所는 68년부터 현재까지 2만 5천「큐리」(照射源「코발트」60) 放射線 照射장치로 의료제품의 멸균, 強化목재의 개발, 미장합판의 표면처리와 織物の 품질개량에 대한 연구를 해왔다. 이같은 연구로 국산 육송, 「포플러」, 「리키다」등 紙質목재를 원료로 한 強化목재(=복합강화목재, WPC)의 제조에 성공했고, 放射線 強化「콘크리트」를 제조하는 실험도 일부 끝났다. 또 의료제품의 멸균에 대한 연구에 큰 성과를 거두었다. 그러나 小單位인 2만 5천「큐리」짜리 방사선, 照射시설은 산업계가 요구하는 품질개량과 신제품 개발을 이끄는 데에 미약한 시설인 것이다. 게다가 한국原子力연구소에는 電子線 加速장치가 없다. 따라서 이번에 大單位 방사선 照射장치와 電子線 加速장치가 설치되면 지금까지 이루어 놓은 연구결과를 열매 맺게 하는데 큰 도움을 줄 것이다.

7. 의료제품의 멸균

의료제품의 방사선 멸균소독은 국민보건을 보호하고, 오염에 따른 각종 전염병의 예방에 있어서 꼭 필요한 것이다.

의료제품을 멸균하는 방법은 대체로 두가지가 있다. 열처리로 멸균하는 加熱멸균방법과 방사선 照射, 또는 化學濟(에틸렌·옥사이드 등)

그러나 72년말 현재 국내에는 약 50개소의 의료제품 공장이 있고, 이들 공장에서는 「기즈」, 「마스크」, 안대, 석고붕대, 반창고, 「코텍스」, 주사침, 수혈「세트」, 「링겔·세트」 등의 의료제품을 만들어 국내 수요에 충당하고 있다.

그러나 이 제품중 冷멸균에 의해 처리된 것은 아직 하나도 없다. 거의 모두 加熱멸균방법을 이용하고 있다. 방사선 멸균방법을 쓰고 있지 않은 이유는 방사선 照射시설이 되지 못하다는 이유도 있지만, 방사선 멸균에 대한 제조업자들의 인식이 부족하다는 점도 있다. 또 「에틸렌·옥사이드」를 주로 사용하는 化學濟에 의한 멸균방법은 이 약품이 국내에서 생산 안되어

사용할때마다 수입해야 하므로 경제성이 없다는 이유로 이용하지 못하고 있다. 그래서 국내의 제조업체들은 비교적 멸균과정이 간단한 加熱멸균방법을 쓰고 있다. 그러나 加熱멸균 방법은 미생물을 완전히 멸균한다해도 加熱로 인하여 제품이 못쓰게 되고 포장에 이상이 생기는 등 상품가치를 떨어뜨리는 경우가 많다. 더구나 제품을 다 포장하는 과정에서 미생물에 오염될 우려가 있다. 때문에 선진 외국에서는 의료제품, 특히 한번 쓰고 버리는 것은 방사선을 쬐어 멸균하고 있다. 방사선으로 멸균처리하면 「가스」멸균방법으로서도 안되는 제품 내부의 멸균이 가능하며, 제품 재포장 과정에서 생길 수 있는 미생물의 오염을 완전히 막을 수 있다. 제품을 완전히 밀봉포장한 후에 멸균 소독하기 때문이다.

한국原子力연구소는 保社부와 협동하여 국내 의료제품 제조업체에 방사선을 이용한 멸균방법을 사용토록 적극 권장할 방침이다. 아울러 제품의 포장이나 품질개량에 관한 필수적인 지식의 보급도 계획하고 있다.

8. 강화목재에의 이용

방사선을 이용한 강화목재의 제조연구 역시 한국原子力연구소 연구진에 의하여 진척되어 왔고 상당한 결실을 맺었다. 이 기술을 산체에 연결하는 문제도 10만「큐리」방사선 가공시설을 통해 해결될 것이다.

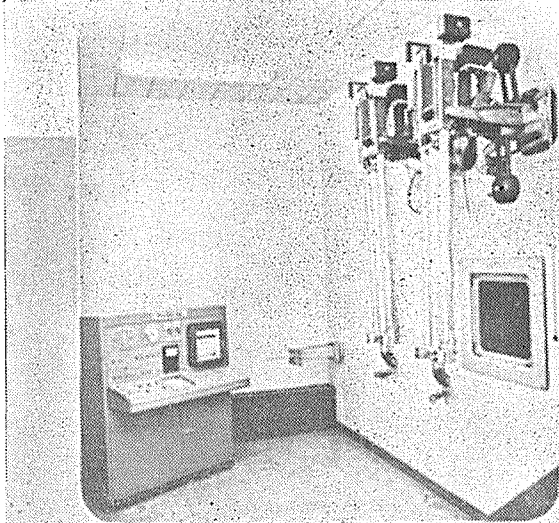
현 국내실정으로서 건축용 목재나 합판을 만드는데 쓰는 原木의 량은 매우 부족하다. 즉 原木의 부족은 고급합판과 강화목재의 제조 개발을 필연적으로 요구하게 되었다. 그런데 현재 합판이나 건축용 목재의 제조과정에서는 수입한 原木의 일부분을 이용하고 있고, 原木의 약 10%에 해당하는 속나무(心木)는 木質이 연하여 쓰지 못하고 있다. 한국原子力연구소 연구진은 속나무를 이용하여 마루판용 강화목재를 만들어 내는데 성공했다. 즉 「비닐」單量體를 침투시킨 속나무에 「감마」線을 照射함으로써 단단한 목재로 만든 것이다.

강화목재의 제조에 있어서 목재 속에 스며든 單量體를 重合시키는 방법은 대체로 두가지가 있다. 방사선을 사용하는 방사선 중합방법과 加熱중합시키는 방법이 그것이다. 그런데 방사선을 이용하여 중합시키는 방법에서는 單量體만을 그대로 쓰면 되나, 加熱중합 방법에 있어서는 중합을 촉진시키기 위하여 미리 單量體에 「벤조일·페록사이드」같은 촉매를 곁들여야 한다. 물론 두 방법이 모두 사용가능하며 제품에 있어서도 별 차이가 없다.

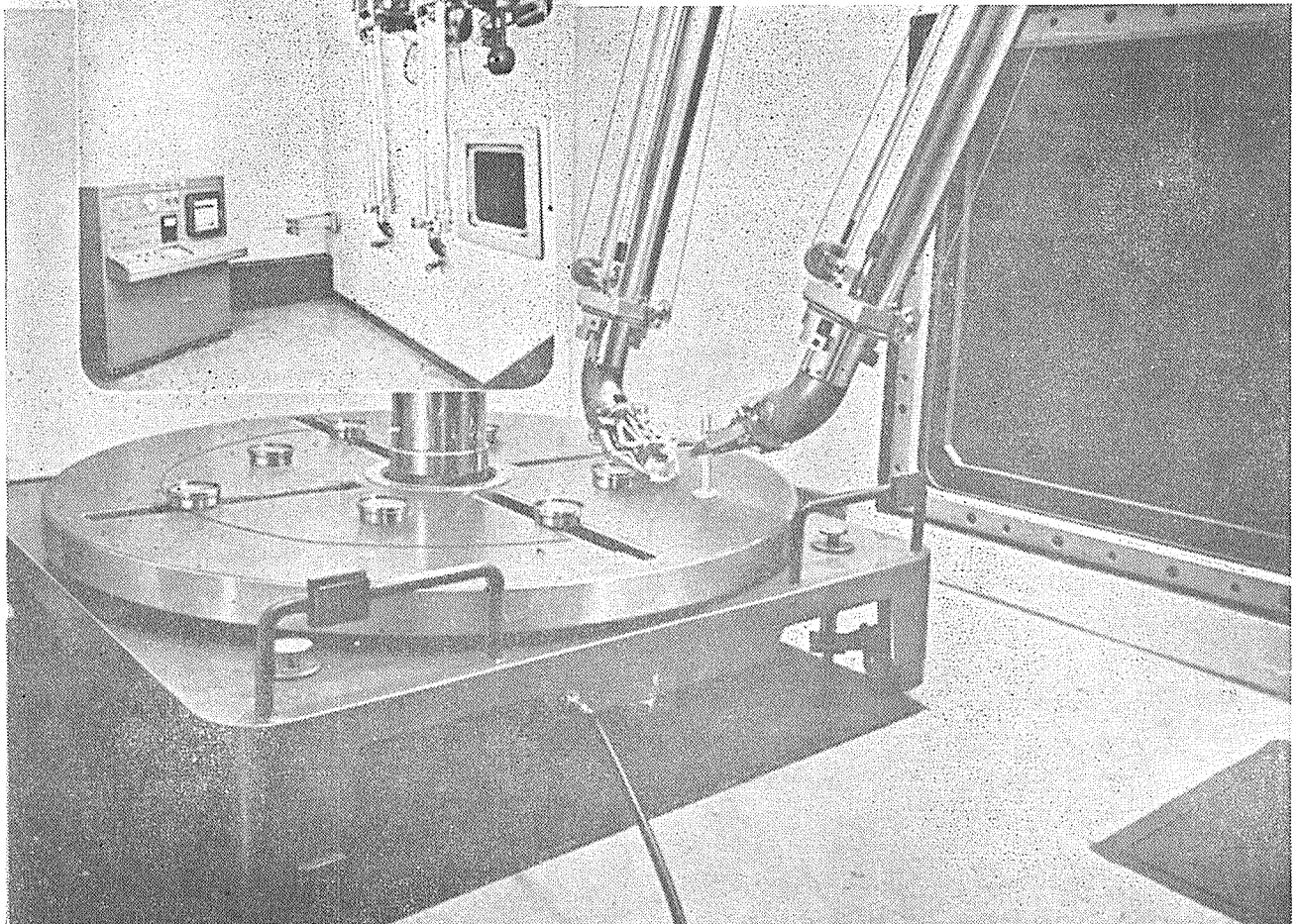
두 방법을 비교하면, 방사선에 의한 중합이 값비싼 방사선照射시설을 필요로 하기 때문에 많은 시설비를 들여야 하는 불리한 점도 있다. 그러나 사용하는 單量體에 촉매가 들어가지 않으므로 오랫동안 사용할 수 있으며, 높은 온도와 높은 기온에서 중합반응을 시킬 수 있으므로, 加熱하는 불편함이 없다는 잇점이 있다. 또 제품에 촉매가 들어가지 않으므로 따라서 화학반응에 의해 제품이 파손되는 일이 없다.

한국 실정에 비추어 방사선에 의한 강화목재 제조기술의 개발은 매우 매력적인 일이 아닐수 없다. 정부도 이러한 기술이, 최초로 실시할 수 있는 시범공장을 통해서, 국내 제조업체에도 도입되어 활용될것을 크게 바라고 있다.

↓ <Lianc 照射室>



↓ <코발트 60 照射>



10. 합판공업에의 이용

합판 제조에 있어서 가장 문제가 되는 것은 「플라스틱」을 입힌 표면을 어떻게 하면 단단하게 하며 번치않게 하느냐는 것이다. 그런데 요즘 쓰고 있는 방법은 표면처리 과정에 화학제품인 특수용매를 쓰는 것이다. 그러나 이 방법은 火氣에 약하며, 표면의 화학처리가 공기의 오염으로 오래가지 못한다는 결점을 안고 있다. 또 이 방법은 다량제조가 쉽지 않으며, 경제성도 크지 않다는 문제점을 안고 있다.

그러나 방사선을 이용한 머장합판의 표면처리는 용매를 쓰지 않으므로 화기와 공기오염 문제를 최소한으로 줄일 수 있다. 뿐만 아니라 처리과정도 연속적으로 하기 때문에 다량생산을 할 수 있다.

합판공업은 매년 약 25%씩 증가하는 것으로 나타나 있다. 따라서 80년대에는 머장합판의 수출량이 막대할 것으로 예상되고 있다. 합판의 표면처리를 방사선으로 하는것은 기술적, 경제적으로 산업계에 큰 이익을 줄 것이다.

11. 맺는 말

10만「큐리」방사선 조사시설과 300KeV電子線 加速장치의 설치는 국내 산업발전에 막대한 비중을 차지하는 것으로, 국민보건 향상과 수출 산업에 기여하는 바가 큰 것이다. 따라서 새로운 방사선 가공처리 기술의 개발과 이것을 산업계에 직결하는 공업화 정책이 정부 당국에 의해 마련되는 것도 중요한 일이다.